



Grado en Ciencias Ambientales 25209 - Estadística

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María Beatriz Lacruz Casaucau** lacruz@unizar.es

- **Pedro Mariano Mateo Collazos** mateo@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura tiene un carácter básico por lo que no son necesarios conocimientos previos.

Sin embargo, la profundización y ampliación de los conocimientos adquiridos requiere el manejo de integración, suma de series y cálculo matricial, así como un buen nivel de lectura en inglés.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas aproximadas de realización de las pruebas parciales, así como de la entrega de informes y exposición de los trabajos se encuentran [aquí](#).

Las fechas exactas serán publicadas en la intranet de la asignatura alojada en moodle.unizar.es.

Las fechas de los exámenes finales se encuentran publicadas en <http://www.unizar.es/eps>.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:
Ser capaz de tabular, resumir y describir mediante tablas de frecuencias, gráficas y medidas de posición, dispersión y forma, datos ambientales de diferentes fuentes.

1:
Ser capaz de resolver problemas sencillos de cálculo de probabilidades con el teorema de Bayes y con distribuciones como binomial, poisson, exponencial y normal.

2:

Ser capaz de reconocer la distribución de la que provienen las observaciones, eligiendo entre familias como: binomial, poisson, exponencial, lognormal y normal, basándose en la naturaleza de la variable y utilizando las herramientas estadísticas adecuadas para corroborar si la elección es adecuada.

- 3:** Ser capaz de aplicar las técnicas básicas de estimación y contrastes a distintos problemas ambientales: determinar si los datos cumplen las condiciones que requieren dichas técnicas y, en caso afirmativo, elegir el estadístico adecuado e interpretar los resultados.
- 4:** Ser capaz de manejar herramientas informáticas como un editor de texto (tipo MsWord), y de presentaciones (tipo MsPower Point), un software [estadístico](#) y las herramientas que proporcionan las [TIC](#).
- 5:** Ser capaz de trabajar en grupo así como redactar un informe y exponer y defender en público el trabajo realizado.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se estudian las técnicas de análisis exploratorio de datos que permiten resumir la información de un conjunto de observaciones en tablas y gráficos, detectar datos atípicos y describir los fenómenos ambientales. Además, se introducen las técnicas básicas de inferencia estadística: estimación puntual y por intervalos y los contrastes de hipótesis para datos normales.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Aprender qué son la Estadística y la Probabilidad, los tipos de problemas que pueden resolver y su potencial en el análisis del medio ambiente.
- Adquirir y comprender la terminología en Estadística.
- Conocer y aplicar los principios básicos de la Estadística y el Cálculo de Probabilidades.
- Familiarizarse con algunas de las herramientas más habituales de la Estadística.
- Aprender a analizar datos medioambientales con técnicas básicas de la Estadística y medios informáticos.
- Aprender a interpretar los resultados y a elaborar informes.
- Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística, como herramienta, en el ejercicio profesional.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El estudiante de Ciencias Ambientales debe prepararse para su futura carrera profesional en la que se dedicará a la gestión y toma de decisiones en cuestiones de medio ambiente.

El análisis de los fenómenos medioambientales requiere la aplicación de metodología científica apropiada para obtener los datos necesarios, así como para asegurar los análisis e interpretaciones correctos. En la actualidad existen numerosas agencias e instituciones tanto nacionales como internacionales que recogen datos con objeto de mejorar la gestión medioambiental. La Estadística, entre otras ciencias, proporciona herramientas para entender, predecir y controlar los impactos de los agentes que afectan al medio ambiente, así como para describir y analizar los fenómenos que intervienen el mismo.

Los fenómenos medioambientales son complejos en el sentido de que su naturaleza es multivariante (son muchas las características que describen el fenómeno) y su variabilidad es espaciotemporal (existe dependencia entre las características que se miden en lugares próximos y que a su vez se miden a lo largo del tiempo), por lo que su análisis

requiere técnicas estadísticas avanzadas. En la asignatura de Estadística se pretende introducir las herramientas básicas para el análisis de datos, así como sentar las bases metodológicas imprescindibles para una posterior ampliación de conocimientos.

Las técnicas básicas estudiadas en esta asignatura tienen aplicación directa en asignaturas de la titulación como Edafología, Contaminación de aire, de suelo, de agua y acústica.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Realizar un análisis exploratorio de datos ambientales
- 2:** Aplicar las técnicas de inferencia estadística a la toma de decisiones
- 3:** Interpretar informes en los que se han analizado fenómenos ambientales con técnicas estadísticas básicas
- 4:** Llevar a cabo trabajos en equipo y transmitir de forma oral y/o escrita los resultados de su trabajo, utilizando para ello las herramientas y oportunidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- 5:** Manejar los distintos programas informáticos necesarios para el desempeño de su actividad profesional, software estadístico, editores de texto, generadores de presentaciones entre otros.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Permiten entender, predecir y controlar los impactos de los agentes que afectan al medio ambiente, así como describir y analizar los fenómenos que intervienen el mismo.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1: **PRUEBAS PARCIALES**

Se realizarán tres pruebas parciales escritas en el aula de informática. En la primera prueba se evaluarán los contenidos de [Estadística Descriptiva](#), en la segunda los de [Cálculo de Probabilidades](#) y en la tercera los de [Inferencia Estadística](#).

La prueba consistirá en la resolución de varios problemas que el estudiante deberá examinar con las técnicas explicadas en el módulo y un programa [estadístico](#).

1: **TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS Y TUTORÍAS GRUPALES**

Los trabajos académicamente dirigidos son voluntarios y se realizarán en grupos de 5 estudiantes. Cada estudiante decidirá la primera semana de clase si va a formar parte de un grupo y, si así lo decide, se compromete a no abandonar el grupo a lo largo de todo el cuatrimestre.

A cada grupo se le entregarán a lo largo del cuatrimestre dos trabajos de los que se deberá entregar los respectivos informes en una fecha fijada al inicio del curso.

Cada grupo nombrará un coordinador que será el responsable de repartir las tareas y fijar las reuniones necesarias para la correcta elaboración de los trabajos.

El primer trabajo consistirá en la interpretación de un informe medioambiental. Para el segundo trabajo se proporcionará un conjunto de datos medioambientales que deberán ser analizados con las técnicas estudiadas a lo largo del curso.

Un resumen del segundo trabajo será expuesto al final del cuatrimestre en una tutoría grupal durante un tiempo máximo de 15 minutos, utilizando para su exposición un programa de presentación (Power Point o similar). A continuación, se establecerá un turno de preguntas y comentarios para el resto de estudiantes asistentes a la tutoría grupal.

1: CLASES PRÁCTICAS: ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN

Se valorarán tanto la asistencia como el aprovechamiento y la participación en las [clases prácticas](#).

Criterios de evaluación

1: LAS PRUEBAS PARCIALES

Cada una de las tres pruebas parciales se calificará sobre **7 puntos**. Se valorará al 50% el aprendizaje de las técnicas y la capacidad de interpretación de los resultados. Cada prueba se considerará superada si se han conseguido al menos 3 puntos.

2: LOS TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS

Los trabajos académicamente dirigidos y su exposición en la tutoría grupal se calificarán sobre **2 puntos**. Se valorarán el trabajo de preparación, la capacidad de trabajo en grupo, la claridad y el orden de la explicación, la capacidad de resumen y comunicación en la exposición, la participación en el debate y la redacción y presentación del informe.

Dado que se trata de un trabajo grupal, cada estudiante calificará al resto de sus compañeros de grupo. La calificación de cada estudiante en el trabajo será el promedio de las asignadas por sus compañeros y la asignada por el profesor al grupo.

3: CLASES PRÁCTICAS: ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN

En cada práctica se dispondrá de una hoja de firmas para dejar constancia de la asistencia a la misma. Al final de la clase el profesor asignará a cada uno de los asistentes una calificación en función del aprovechamiento y la participación en la misma. En esta actividad se podrá obtener como máximo **1 punto**.

CALIFICACIÓN FINAL

Calificación final de las convocatorias de Junio y Septiembre

La calificación final será la suma de:

1. El promedio de las calificaciones obtenidas en las tres pruebas parciales, siempre que se hayan conseguido al menos 3 puntos en cada una de ellas,
2. El promedio de las calificaciones obtenidas con los trabajos académicamente dirigidos y su exposición en la tutoría grupal, y
3. La calificación obtenida en las clases prácticas.

Si un estudiante no ha superado la asignatura mediante la evaluación continua o desea mejorar su calificación podrá presentarse al examen final en la fecha fijada por la EPS para cada convocatoria. El examen final se calificará asimismo sobre 7 puntos.

Hay que notar que los trabajos académicamente dirigidos son voluntarios.

Casuística:

- La calificación máxima que puede obtener un estudiante que haya decidido no realizar los trabajos es de 8 puntos (7 obtenidos en las pruebas parciales o en el examen final + 1 por las clases prácticas).
- La calificación máxima que puede obtener un estudiante que haya decidido no asistir a prácticas pero que realiza los trabajos es de 9 puntos (7 obtenidos en las pruebas parciales o en el examen final + 2 por los trabajos).
- La calificación máxima que puede obtener un estudiante que haya decidido no asistir a prácticas ni realizar los trabajos es de 7 puntos, obtenidos en las pruebas parciales o en el examen final.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se plantea provoca el trabajo y esfuerzo continuado del estudiante. Los contenidos están enfocados hacia los aspectos más prácticos de la Estadística, si bien, todas las herramientas presentadas se introducen adecuadamente para que su aplicación no se reduzca a la utilización de una mera receta. Además se hace especial énfasis en la utilización de datos reales relacionados con el campo ambiental.

En las clases con el grupo completo se presentan las herramientas y posteriormente en las sesiones prácticas en laboratorio informático se muestra su utilización mediante un software adecuado y colecciones de datos reales.

Además de estas sesiones presenciales también se posibilita que los estudiantes realicen trabajos de modelado y análisis de datos ambientales con los que poder desarrollar por su cuenta las distintas habilidades.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:
CLASES TEÓRICAS

La asignatura Estadística tiene asignadas dos horas de teoría que se impartirán a lo largo de las 15 semanas del segundo cuatrimestre. Los contenidos y su reparto en horas aproximado puede verse en el enlace siguiente, [programa de teoría](#).

2:
CLASES DE PRÁCTICAS CON ORDENADOR

La asignatura Estadística tiene además asignadas dos horas de prácticas de ordenador semanales que se impartirán a lo largo de las 15 semanas del segundo cuatrimestre. Los contenidos y su reparto en horas aproximado puede verse en el siguiente enlace, [programa de prácticas](#).

3:
PRUEBAS PARCIALES

Las pruebas parciales se realizarán en horario de prácticas.

1. Estadística descriptiva (2 horas). Fecha de realización: semana 6 (aprox.)
2. Cálculo de probabilidades (2 horas). Fecha de realización: semana 10 (aprox.)
3. Inferencia estadística (2 horas). Fecha de realización: semana 15 (aprox.)

4: TUTORIZACIÓN DE TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS

Durante las horas de clases prácticas se dedicará un total de 7 horas a la realización de los trabajos académicamente dirigidos.

5: REDACCIÓN Y ENTREGA DE INFORMES

Informe medioambiental. Fecha de entrega: semana 7 (aprox.)

Análisis de datos. Fecha de entrega: semana 14 (aprox.)

6: EXPOSICIÓN DE TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS

La exposición de los trabajos académicamente dirigidos tendrá lugar en las dos últimas semanas del cuatrimestre. Se dedicarán 3 horas a esta actividad.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El horario de clases teóricas y prácticas está publicado en www.unizar.es/eps.

Las fechas de las pruebas parciales, la entrega de trabajos y la exposición de los mismos se publicará con suficiente antelación en la intranet de la asignatura alojada en moodle.unizar.es.

Bibliografía

Bibliografía básica

La bibliografía básica está disponible en la biblioteca del centro.

Devore, J. L. (2008)

Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias (7ª Ed.), Ed. Thomson.

Es un libro de estadística básica fácil de leer. El título "para ingeniería y ciencias" hace referencia a los ejemplos y ejercicios que han sido elegidos en este contexto.

Manly, B. F. J. (2001)

Statistics for environmental science and management, Chapman & Hall/CRC.

En este libro tanto la teoría como los ejemplos están orientados a lo que necesita saber un titulado en Ciencias Ambientales. Además, de la estadística básica se presentan brevemente algunas técnicas avanzadas.

Ugarte, M. D., Militino, A. F. y Arnholt, A. T. (2008)

Probability and Statistics with R, CRC/Chapman and Hall

Este libro junto con el material de libre circulación que puede encontrarse en la red permite aprender a manejar el lenguaje R a un nivel medio-alto.

También se recomienda consultar el libro de acceso libre:

A. J. Arriaza, F. Fernández, M. A. López, M. Muñoz, S. Pérez y A. Sánchez, (2008),

Estadística Básica con R y R-Commander, ISBN: 978-84-9828-186-6.

Desde la página

<http://knuth.uca.es/ebrcmdr> puedes acceder al libro por capítulos o al libro completo, en formato pdf, y a la colección de datos.

Material informático

Como ha quedado reflejado a lo largo de este documento, el desarrollo y seguimiento de la asignatura depende en gran medida del uso de material informático.

Es aconsejable disponer o tener acceso a:

Hardware

1. Ordenador con conexión a internet.
2. Impresora.

Software

1. Navegador para acceder a Moodle.
2. Lector de ficheros PDF. Adobe Acrobat Reader o equivalente.
3. Un programa de tratamiento de textos tipo MS Word.
4. Un programa para elaborar presentaciones tipo MS PowerPoint.
5. Un paquete estadístico. La asignatura se impartirá con el software libre R. En la intranet de la asignatura se dispondrá de las instrucciones de instalación en el ordenador personal.

[Regresar](#)

Programa de la asignatura

Programa de la asignatura

Teoría

MODULO I: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA (1 hora)

1. Conceptos fundamentales de Estadística.
2. Aplicaciones al estudio de datos medioambientales.
3. Introducción al paquete estadístico R.

MODULO II: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (4 horas)

4. Representación de variables estadísticas unidimensionales. Tablas de frecuencias y representaciones gráficas.
5. Medidas de posición, dispersión y forma.
6. Estudio de datos atípicos. El diagrama de caja.

MODULO III: CÁLCULO DE PROBABILIDADES (6 horas)

7. Introducción al cálculo de probabilidades.
8. Algunas distribuciones discretas y continuas.

MODULO IV: INFERENCIA ESTADÍSTICA (12 horas)

9. Introducción a la inferencia estadística.
10. Estimación puntual y por intervalo.
11. Contrastes paramétricos.
12. Tablas de contingencia.

MODULO V: OTRAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS (1 horas)

13. Ideas generales sobre otras técnicas estadísticas de utilidad en el análisis del medio ambiente: ANOVA, contrastes no paramétricos, modelos de regresión, series temporales, estadística espacial.

Prácticas

1. Introducción al paquete estadístico R. (2 horas)
2. Análisis exploratorio de datos. (6 horas)
3. Cálculo de probabilidades con R. (4 horas)
5. Introducción a la inferencia estadística (2 horas)
6. Distribución de los estadísticos en el muestreo (2 horas)
7. Estimación puntual y por intervalos. (2 horas)
8. Toma de decisiones mediante contrastes de hipótesis. (6 horas)
9. Tablas de contingencia (2 horas)

[Regresar](#)

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

Escuela Politécnica Superior

- Manly, Bryan. Statistics for environmental science and management . - Boca Raton :Chapman & Hall/CRC,c2009